



TITLE:

計算機実験の現状とこれから(ランダムスピン系の相転移,研究会報告)

AUTHOR(S):

小野, 昱郎

CITATION:

小野, 昱郎. 計算機実験の現状とこれから(ランダムスピン系の相転移,研究会報告). 物性研究 1978, 30(6): F7-F8

ISSUE DATE:

1978-09-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89611>

RIGHT:

baraおよび Fisch and Harrisは d -次元 cubic lattice に対する spin glass susceptibility の高温展開級数を 10 次まで求め、 T_G 附近で発散の傾向が見られないことから q が熱平衡を記述する order parameter であることに疑問を投げかけている。これらについて進歩が期待される。

計算機実験の現状とこれから

東工大 理 小 野 昱 郎

スピン間の交換相互作用がランダムな磁性体の相転移や熱力学的性質、低温でのスピン配列状態等を調べるために、これまでに行われた計算機実験について報告し、問題点と将来の研究の方向について述べる。

計算機による数値実験には主として次の 3 つの型があると考えられる。

I. Monte Carlo simulation : スピンの確率論的運動から擬似正準集合を作り、物理量の統計平均値を計算する。

II. 素励起 (スピン波) のスペクトルを調べ、低温での物理量を求める。

III. 小さい有限系のスピンの力学的運動を数値的に調べ、無限系へ外挿する。

I の方法は相転移の研究に有力な方法で、特にイジング・スピン系は多くの研究がある。非磁性イオンによる希薄磁性体や、競合する相互作用の混合磁性体の磁化、エネルギー、比熱、帯磁率、スピン・グラスのオーダー・パラメータの温度変化等が得られている。転移温度付近の臨界指数は一部を除き、信頼できる値は得られていない。微視的状态、つまり低温でのスピン配列状態やスピン対相関、格子構造による特長的な変化も報告する。磁化過程と微視的構造の変化についても述べる。また古典スピン系のシミュレーションについても報告する。

II の方法は RKKY 型の相互作用をもつ古典スピン系の基底状態での各サイトの分子場、スピン波の励起スペクトルが調べられている。III についてはランダム系はまだない。

将来の問題点

- (1) 精度のよい Monte Carlo 法 臨界指数
- (2) 低温相で効率よいシミュレーション
- (3) 磁化過程
- (4) 動的な性質
- (5) くりこみ群の方法と組合せる。

実験の現状とこれから

お茶の水大 理 池 田 宏 信

最近、ランダムスピン系の相転移の問題について、さまざまな興味ある実験が行なわれている。この報告では、以下の3つの課題に関して最近なされた実験のレビューと今後の問題点について述べたい。

§ 1. 希釈系の相転移と excitations

1-1. 臨界現象

磁性イオンを非磁性イオンで希釈した系の相転移点近傍における臨界指数は、非磁性イオン濃度に relevant であるかどうか、の問題は以前から理論家・実験家の関心もたれていた。これまで、実験的にこの問題を真正面からとりあげる試みはなかった。最近、われわれのグループで2次元Ising性反強磁性体 Rb_2CoF_4 を、磁性イオン Mg で希釈した系の中性子散乱実験を行なった¹⁾。ここに、部分格子磁化を弾性散乱法で測定し、 T_N 近傍の rounding を T_N のガウス分布によるとみなす基本的な仮定を行なう。種々の物理量は、このガウス分布関数の convolution として観測にかかるとして、スピン相関関数、staggered 磁化率を解析する。結果はつぎのとおりになった。2次元Ising系を非磁性イオンで希釈しても、系の臨界指数は不変であって Onsager solution に一致する。この実験は、同時に行なわれたくりこみ群の計算結果とも一致する²⁾。しかし、pure system の比熱の exponent α が正あるいは負 (2次元Ising系は $\alpha = 0$) の場合の希釈効果は定かでは